

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-193860

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G02B 6/46
// H04B 10/14
H04B 10/135
H04B 10/13
H04B 10/12

(21)Application number : 10-368267

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing : 24.12.1998

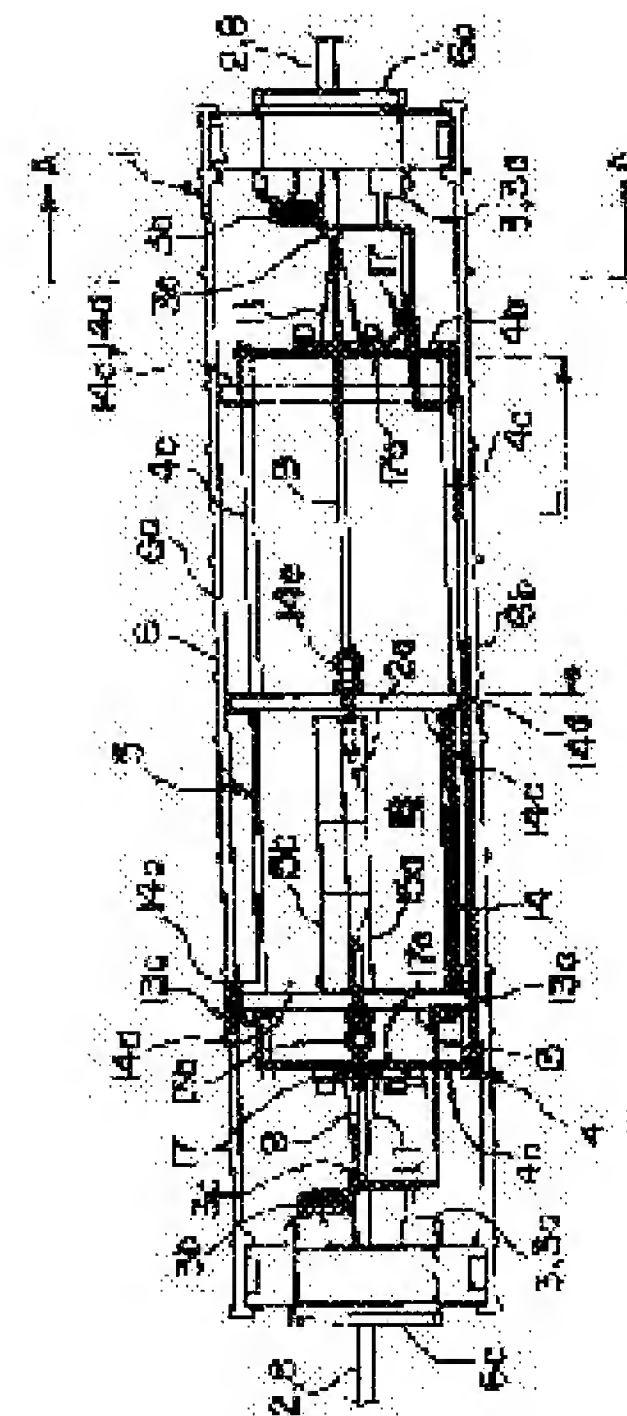
(72)Inventor : UENOYAMA MAKOTO
JINBO KUNIHICO
HAGINO NAOKI

(54) OPTICAL CLOSURE, AND SUBMARINE OPTICAL CABLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a metallic parts from being corroded so as to be durable for a long service in an optical closure to be applied to a submarine optical cable etc.

SOLUTION: The optical closure comprises a connection part storage body 5 of pressure-proof and water-tight structure in which a protective tube 9 exposed from an end of an optical fiber 2 is inserted, and an optical connection part of optical fibers 2a drawn out of the protective tube 9 is stored together with excessive portions, and the protective tube 9 which are formed of a corrosion-resistant metal of the same composition.



(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 B 6/46
// H 0 4 B 10/14
10/135
10/13
10/12

識別記号

F I
G 0 2 B 6/00
H 0 4 B 9/00

3 5 1
Q

特マコード* (参考)
2 H 0 3 8
5 K 0 0 2

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平10－368267	(71) 出願人	000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号
(22) 出願日	平成10年12月24日 (1998. 12. 24)	(72) 発明者	上野山 真 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内
		(72) 発明者	神保 邦彦 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武 (外3名)

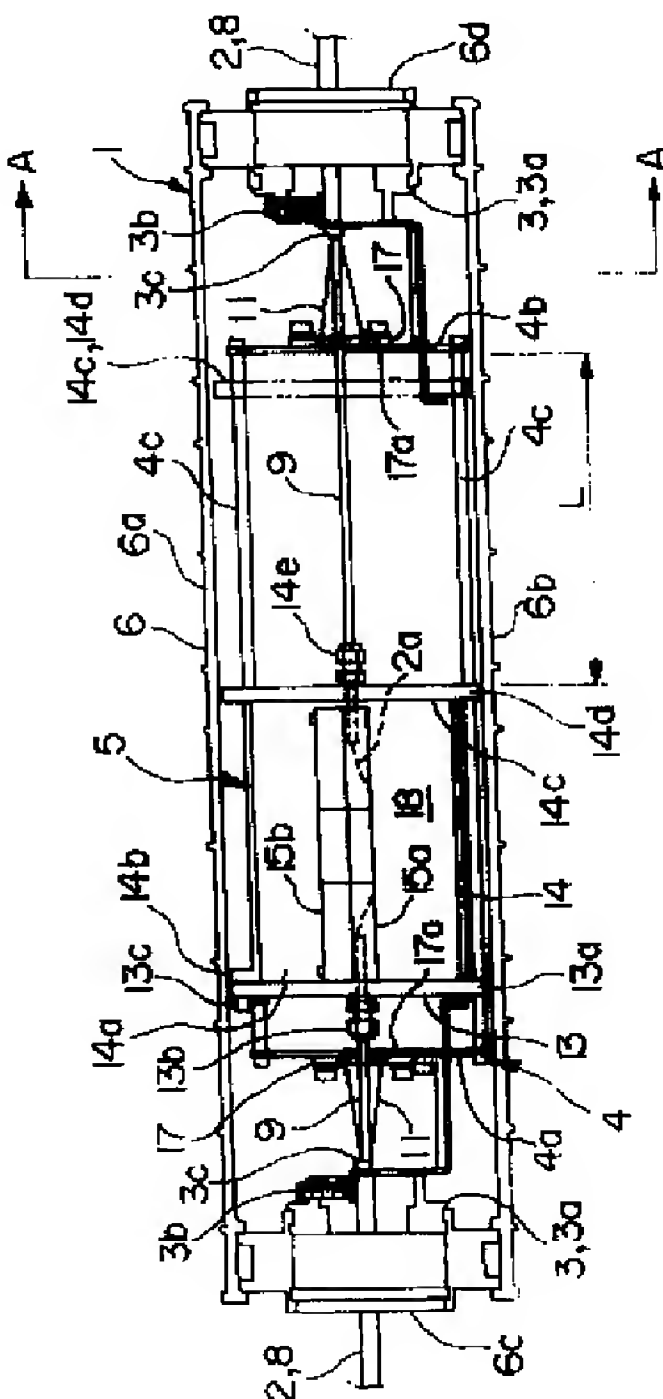
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光クロージャおよび海底光ケーブル

(57) 【要約】

【課題】 海底光ケーブル等に適用される光クロージャにあっては、長期の使用に耐え得るために、金属部品の腐食を防止するための技術の開発が求められていた。

【解決手段】 光ケーブル2 端末から露出された保護チューブ9が挿入され、この保護チューブ9から引き出された光ファイバ2 a 同士の光接続部を余長とともに収納する耐圧、水密構造の接続部収納体5と、前記保護チューブ9とが、同一組成の耐食性を有する金属からなる光クロージャ1、および、この光クロージャが途中で設けられてなる海底光ケーブルを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ケーブル（2）から引き出された光ファイバ（2a）同士の光接続部（2b）を、クロージャスリーブ（6）内にて止水性を確保して収納する光クロージャであって、

前記光ケーブルは、前記光ファイバを収納する保護チューブ（9）を内蔵してなり、

前記クロージャスリーブ内に収納された水密構造の接続部収納体（5、19）に、前記光ケーブルの外皮を除去して露出した保護チューブが挿入され、かつ、この保護チューブ先端から引き出された光ファイバ同士の前記光接続部が余長（2c）とともに収納されるように構成され、

前記保護チューブと前記接続部収納体とは、同一組成の耐食性を有する金属からなることを特徴とする光クロージャ（1）。

【請求項2】 請求項1記載の光クロージャを介して光ケーブル同士を接続してなることを特徴とする海底光ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光クロージャおよび海底光ケーブルに関するものであり、特に、長期の使用に耐え得る光クロージャおよび海底光ケーブルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】海底光ケーブルの接続部に設けられるクロージャにあっては、高圧環境下にて長期の使用に耐え得ることが要求されており、例えば、高耐久性のクロージャスリーブ等が開発されている。また、高い防水性を長期に亘って安定確保することに鑑みて、光ケーブルから引き出した光ファイバ同士の接続部（融着接続部、光コネクタ等）を、金属製の密閉可能な収納体内に収納し、さらに、この収納体を収納したクロージャスリーブ内に樹脂発泡剤等からなる止水材を充填した構造も提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、海底布設用の光ケーブル自体も、水圧や鯨等の食害に対応して内部の光ファイバを保護できるように、金属製チューブを用いたものが提供されている。しかしながら、この光ケーブルの接続部の処理に適用するクロージャが、金属製の収納体を備えたものである場合、この収納体と光ケーブル側の金属製チューブとが異種金属であると、万一、金属チューブ等に海水との接触部分が存在すると、互いに接触された異種金属と海水とによって電気回路が形成され、海水との接触部分で腐食が促進され（いわゆる電食）、寿命が短くなる懸念があった。すなわち、光ケーブルのチューブや光クロージャ側の収納体が、それぞれ耐食性に優れた金属から形成されていれば、光クロージ

ャには十分な寿命が得られるが、経年劣化や鯨害等によって、万一、金属部分（ケーブル側、クロージャ側のいずれにも限定されない）と海水との接触部分が生じると、電食により、腐食が促進され、寿命が短縮する。特に海中では、前記電食により腐食の進行が早いため、これを防止できる技術の開発が急務であった。

【0004】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、長期に亘って海中等に放置されても、腐食にくく、耐久性を向上できる光クロージャおよび海底光ケーブルを提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、以下の構成を採用した。すなわち、請求項1記載の発明では、光ケーブルから引き出された光ファイバ同士の光接続部を、クロージャスリーブ内にて止水性を確保して収納する光クロージャであって、前記光ケーブルは、前記光ファイバを収納する保護チューブを内蔵してなり、前記クロージャスリーブ内に収納された水密構造の接続部収納体に、前記光ケーブルの外皮を除去して露出した保護チューブが挿入され、かつ、この保護チューブ先端から引き出された光ファイバ同士の前記光接続部が余長とともに収納されるように構成され、前記保護チューブと前記接続部収納体とは、同一組成の耐食性を有する金属からなることを特徴とする光クロージャを前記課題の解決手段とした。同一組成の金属間では、いずれか一方の金属部品が海水等と接触しても、電気回路の形成による電食を防止できるため、保護チューブと接続部収納体とを、同一組成の耐食性に優れた金属から構成する。これにより、万一、光クロージャ内の接続部収納体や、光ケーブル内蔵の保護チューブが、海水等と接触しても、電食による腐食の促進を防止でき、優れた耐久性が得られる。光クロージャとしては、各種構成が採用可能であるが、要は光ケーブル側の保護チューブに接する金属部品を、接続部収納体と同様に、全て、前記保護チューブと同一組成の金属から形成することが好ましく、これにより電食を一層確実に防止することができる。

【0006】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光クロージャを介して光ケーブル同士を接続してなることを特徴とする海底光ケーブルを前記課題の解決手段とした。光クロージャを介して接続される光ケーブルは、いずれも、光クロージャ内の接続部収納体に保護チューブを挿入する。したがって、接続部収納体を介して、異なる光ケーブルの保護チューブ同士が電氣的に接続される。この海底光ケーブルでは、その全長に亘って、光ケーブル側の保護チューブに、光クロージャ側の金属部品との間の異種金属同士の接触部が生じることを回避でき、電食による腐食促進を防止できる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の第1実施形態を、図

1から図9を参照して説明する。図1は、本実施形態の光クロージャ1を組み上げた状態を示す正断面図、図2は平面図、図3は、光クロージャ1の外観を示す図であって、(a)は正面図、(b)は側面図である。図1、図2、図3(a)、(b)に示すように、前記光クロージャ1は、海底光ケーブルに適用されるものであり、連結部品4と、接続部収納体5と、クロージャスリーブ6とを備えて構成される。また、これら図中、符号2は、光ケーブルである。連結部品4は、一对の固定部品4a、4b(固定プレート)の間に、3本の連結棒4cをその長手方向を揃えて互いに平行に架設固定してなり、全体として剛構造のフレームを構成している。3本の連結棒4cの両端には、前記固定部品4a、4bを介して、ケーブル把持部品3が取り付けられ、両ケーブル把持部品3の間には、前記接続部収納体5が配置される。接続部収納体5内には、光ケーブル2の光ファイバ2a同士の光接続部2bや、余長2cが収納される。クロージャスリーブ6は、これら連結部品4および接続部収納体5を外側から収納して止水性を確保する。

【0008】図3(a)、(b)に示すように、クロージャスリーブ6は、二つ割り筒状の樹脂製スリーブ本体6a、6bと、このスリーブ本体6a、6bの軸方向両端部に配置される端面板6c、6dとを備える。端面板6c、6dは、クロージャスリーブ6と同様の二つ割り構造であり、固定金具6fで結束することで、中央に嵌め込まれた円盤状の封止板6gを固定し、水密性を確保する。封止板6gは、光ケーブル2に挿通されるケーブル穴7が中央に開口されており、端面板6c、6dによって固定されることで、ケーブル穴7内面が光ケーブル2外面に密着され、高水圧に耐え得る十分な水密性が確保される。スリーブ本体6a、6bは、外側からバンド6eで結束することで、高水圧に耐え得る十分な水密性が確保されるようになっている。また、バンド固定部6d(バックル金具)を操作してバンド6eを緩めると、分解・開放することができる。

【0009】図1に示すように、クロージャスリーブ6を組み立てると、スリーブ本体6a、6bの軸方向に沿って延在するようにして、連結部品4の全体が、その両端に支持されたケーブル把持部品3をも含めて収納される。図1においては、ケーブル把持部品3は、端面板6c、6dに一体的に組み込まれ、固定されているが、これに限定されず、端面板6c、6dとは別体で、固定部品4a、4bによって端面板6c、6dの近傍に支持される構成も採用可能である。なお、ケーブル把持部品3が端面板6c、6dと一体的になっている構成では、ケーブル把持部品3における光ケーブル2の把持固定位置と、端面板6c、6d中央の封止板6gのケーブル穴7との間の位置決め等が容易になり、光クロージャ1の組立作業性を向上する上、光クロージャ1の組立後には、クロージャスリーブ6内の連結棒4cが変位すること無

く、安定支持されるため、この連結棒4cに支持された接続部収納体5(接続部収納体5の連結棒4cに対する支持構造は後述)等も安定に支持され、接続部収納体5内に収納される光接続部2bや余長2cを振動させることなく安定収納できる。また、クロージャスリーブ6内にて、連結部品4を振動させることなく安定収納できることも、光接続部2bや余長2cに振動の悪影響を与えんことを防止し、安定収納に寄与する。

【0010】図1に示すように、光クロージャ1内には、前記端面板6c、6dの中央部に開口されたケーブル穴7を貫通させた光ケーブル2が、両側から引き込まれ、これら引き込まれた光ケーブル2は、前記端面板6c、6d近傍にて、ケーブル把持部品3によって把持固定される。図4は、図1のA-A線矢視図である。図4において、ケーブル把持部品3は、端面板6c、6dの周囲部に沿って設けられたリング3aと、このリング3aの周方向均等な3カ所に螺着された合計3つの把持部品本体3bとを備えて構成されている。各把持部品本体3bが、それぞれ回転操作によって前記リング3aの内方方向へ進退されることにより、各把持部品本体3bの先端に取り付けられた鬼目プレート3cによって、光ケーブル2を3方から把持固定できるようになっている。ケーブル把持部品3としては、図4に示した構造に限定されず、例えば、対向する一对の把持部品本体の間に光ケーブル2を挟み込む構成等、各種構成が採用可能である。図1および図2に示すように、光クロージャ1の両側の端面板6c、6dのケーブル穴7は、同一直線上に位置し、これらケーブル穴7から引き込まれた光ケーブル2は、連結部品4の両側のケーブル把持部品3によって同一直線上に位置決めされる。連結部品4の3本の前記連結棒4cは、前記光ケーブル2が位置決めされる直線の周囲に均等配置される。

【0011】図9は、光ケーブル2を示す断面図である。図9に示すように、光ケーブル2は、単心あるいは多心の光ファイバ2a(主として光ファイバ心線)を収納した保護チューブ9の外側を内部シース10で覆い、さらに、同様にして、抗張力体であるワイヤ11、防水テープ12、外皮8を、順次、外側へ積層した構造になっている。ワイヤ11は、主として鉄線であるが、ステンレス等の、錆びにくい材質からなるものを採用することが、より好ましい。保護チューブ9は、光ファイバ2aを確実に保護することから、耐圧の点からも金属によって形成される。この保護チューブ9を形成する金属も、海水等に対して錆びにくいものを採用することがより好ましい。保護チューブ9を形成する金属としては、例えば、大同インコロイアロイ社製のインコロイ825等が好適である。この素材は、Ni38.0~46.0%、Cr19.5~23.5%、Fe22.0%以上を主体とする合金等であり、海水に対する耐食性に優れている。例示した組成の合金からなる保護チューブ9は引

張強度60～80kg/mm²、硬さ(HB)が140～220であり、十分な剛性を有する。

【0012】図5は接続部収納体5を示す斜視図である。前記接続部収納体5は、円板状の密閉蓋13と、この密閉蓋13に対して開閉可能な有底円筒状のパイプ部14とを備えてなり、密閉蓋13の外周フランジ部13aに、パイプ部14の開口部14aの周囲に設けられたフランジ部14bをボルト固定することで、密閉することができる。すなわち、接続部収納体5は、密閉蓋13とパイプ部14とによって2分割可能であり、密閉蓋13とパイプ部14とは、それぞれ、接続部収納体5の分割体である。

【0013】図1および図2に示すように、光クロージャ1内に引き込まれた光ケーブル2の先端は外皮8等が除去されて、保護チューブ9が露出され、保護チューブ9の周囲には、ワイヤ11が引き出される。一方の端面板6c側から引き込まれた光ケーブル2先端に露出された保護チューブ9は、密閉蓋13の中央部に設けられたチューブ挿通口である防水継手13bを介して接続部収納体5内に挿入され、他方の端面板6d側から引き込まれた光ケーブル2先端に露出された保護チューブ9は、パイプ部14の底部14cの中央部に設けられたチューブ挿通口である防水継手14eを介して接続部収納体5内へ挿入される。図5に示すように、防水継手14eは、ナット14fを回転して締め付けると、内蔵したゴムパッキン等が保護チューブ9の周囲に密着して防水し、ナット14fを緩めると、保護チューブ9の挿通方向の移動を許容する。防水継手13bも防水継手14eと同様に、ナットを締め付けたり、緩めたりすることで、保護チューブ9の固定、防水と、保護チューブ9の移動を許容する状態とを切り替えできる構成になっている。

【0014】前記接続部収納体5の密閉蓋13の外周フランジ部13aや、パイプ部14のフランジ部14b、パイプ部14の底部14cの周囲に突出された底部フランジ部14dに、それぞれ3箇所ずつ穿設された連結棒挿通穴5a、5b、5cには、連結棒4cが挿通されており、防水継手13b、14eの保護チューブ9の締め付けを緩めると、密閉蓋13やパイプ部14は、連結棒4cに沿って円滑に移動することができる。密閉蓋13およびパイプ部14は、互いにボルト締結されていない状態では、それぞれ、単独で3本の連結棒4cに沿って移動できるから、これにより接続部収納体5を容易に開閉できる。開放された接続部収納体5を閉じる時には、互いに当接させた密閉蓋13とパイプ部14とが、連結棒4cによって位置決めされるので、両者のフランジ部13a、14b間のボルト固定が容易である。

【0015】光ケーブル2の保護チューブ9は肉厚数mmの金属パイプからなり、剛性を有するため、防水継手13b、14eのナットを緩め、密閉蓋13やパイプ部

14を連結棒4cに沿って移動する時には、これら保護チューブ9をも、連結棒4cと同様に、密閉蓋13やパイプ部14を、ほぼ同一直線上にスライド移動自在に支持するガイドとして機能することとなり、密閉蓋13やパイプ部14の開閉動作等に伴う移動を、より円滑なものとするができる。すなわち、密閉蓋13やパイプ部14を開閉動作すると、連結棒4cや保護チューブ9は移動せず、これらをガイドとして、密閉蓋13やパイプ部14が移動する。

【0016】接続部収納体5の開閉は、密閉蓋13またはパイプ部14のいずれかを移動すれば可能であるが、密閉蓋13を固定部13c(図1、図2参照)により、固定部品4aの近傍の連結棒4cに固定しておき、密閉蓋13に対してパイプ部14を接近・離間させて行うことが好ましい。これにより、接続部収納体5の開閉時には、密閉蓋13が移動せず、この密閉蓋13に支持されているトレー15a、15bも移動しないため、このトレー15a、15bに振動や、衝撃が与えられる心配が無く、トレー15a、15bに収納された光接続部や余長の光信号伝送性能に悪影響が作用することを防止できる。固定部13cは、ネジ等によって固定、固定解除が可能になっているから、固定部13cの固定力を緩めれば、密閉蓋13の連結棒4cに対する固定位置を変更することができる。密閉蓋13と、固定部品4bとの間には、パイプ部14の可動領域Lが確保されており、密閉蓋13から離間させたパイプ部14を前記可動領域Lへ待避させることで、トレー15a、15bを露出させることができる。

【0017】密閉蓋13やパイプ部14は、防水継手13b、14eを含めて全体を、保護チューブ9と同じ組成の金属から形成する。これにより、密閉蓋13やパイプ部14と保護チューブ9との間は、同一種類の金属の接触となり、クロージャ内の浸水や保護チューブ9等に万一、海水との接触部分が存在しても、電食の原因となる電気回路は形成されず、電食による腐食の促進を防止することができ、海水中での耐食性を大幅に向上することができる。密閉蓋13やパイプ部14、保護チューブ9を形成する金属は、前記Ni基合金以外の各種金属も採用可能であるが、いずれにしても、同一組成の金属により形成することで電食を防止し、耐食性を向上する。

【0018】図8(a)、(b)に示すように、この保護チューブ9の先端は、接続部収納体5内に予め収納したトレー15aに挿入され、固定具16によって固定される。図7に示すように、トレー15aには、保護チューブ9が挿入されるチューブ挿通穴15cが穿設されている。図8(a)、(b)に戻り、トレー15a内では、保護チューブ9から光ファイバ2aが引き出され、トレー15aに積層して設けられた別のトレー15bに、光ファイバ2a同士の光接続部2bや、余長2cが収納される。余長2cは、トレー15aにも湾曲収納さ

れる。なお、光接続部2bとしては、融着接続部や光コネクタ等、各種構成が採用可能である。

【0019】図1および図6に示すように、両側から光クロージャ1内に引き込まれた光ケーブル2先端に引き出されたワイヤ11は、それぞれ、固定部品4a、4bに設けられた固定ベース17aと、ここにボルト固定されるリング状のワイヤ固定材17との間にクランプして引き留める。これにより、両光ケーブル2間に作用する引張力は、連結棒4cにより支持され、接続部収納体5には作用しない。また、接続部収納体5からケーブル把持部品3までの間の保護チューブ9には、引張力が作用しないため、トレー15aに対する固定状態等に、光ケーブル2間の引張力が影響することは無い。

【0020】固定部品4a、4bや連結棒4cやワイヤ固定材17は例えばステンレス等から形成される。ワイヤ固定材17や固定ベース17aは、図示しない絶縁材（絶縁ブッシング）を介して鉄製であるワイヤ11を挟み込んで固定し、電氣的に絶縁しておく。これにより、万一、ワイヤ11等に海水が接触した時に、海水と接続部収納体5との間に、ワイヤ11を介して電気回路が形成されることが防止され、ここでも、電食による腐食の促進を防止できる。

【0021】この光クロージャ1は、地上や船上にて組み立てた後、目的の海域に沈設する。この光クロージャ1の組み立てにおける、接続部収納体5内での作業は、密閉蓋13とパイプ部14とを開放して行う。トレー15aへの保護チューブ9の固定作業は、パイプ部14を可動領域L内へ移動して接続部収納体5を開放し、トレー15bを移動したり撤去して開放・露出せしめたトレー15a内にて行う。トレー15aへの各保護チューブ9の固定が完了したら、各保護チューブ9から引き出した光ファイバ2a同士の融着接続を行い、その光接続部2b（融着部）をトレー15b内の接続部ホルダ15dに収納し、トレー15b内に余長2cを湾曲収納する。次に、パイプ部14を密閉蓋13に当接させて、フランジ部13a、14b同士をボルト固定し、接続部収納体5を密閉して、トレー15a、15bを収納・保護する。この時、パイプ部14を密閉蓋13に当接、密閉する作業では、保護チューブ9の防水継手13b、14eに対する自由なスライド移動を許容しておくことで、パイプ部14が密閉蓋13方向へ移動されても、これに保護チューブ9が追従移動する訳では無く、パイプ部14は、3本の連結棒4cと保護チューブ9とをガイドとして、円滑に移動される。これらの作業は、光ケーブル2から引き出したワイヤ11を予めワイヤ固定材17に固定してから行うことで、光ケーブル2間の引張力の影響を受けることなく、効率良く行うことができる。

【0022】次に、クロージャスリーブ6全体を組み上げ、スリーブ本体6a、6bに開口された充填口6h（図3参照）から、樹脂発泡剤等からなる止水性を有す

る充填材を、クロージャスリーブ6内に注入充填する。これにより、光クロージャ1が完成する。完成した光クロージャ1は、目的の海域に投下して設置する。この時、図1および図2に示すように、光クロージャ1を介して接続された両光ケーブル2は、ケーブル把持部品3によって把持固定され、加えて、ワイヤ11もワイヤ固定材17に固定されているため、両光ケーブル2間に作用する引張力を連結部品4が負担して連結状態が維持される。

【0023】クロージャスリーブ6内には、可動領域Lを埋設する大量の充填材が充填されるので、十分な止水性を確保できる。しかも、光ファイバ2a同士の光接続部2bは、密閉された接続部収納体5内に収納されるので、高い防水性が確実に得られる。この光クロージャ1では、可動領域Lを確保しているため、大型化するが、海底光ケーブルに適用される光クロージャでは、その設置スペースに問題が生じることが殆ど無く、むしろ、耐久性が重視されることからすると、利点が多い。

【0024】前記光クロージャ1によれば、光ファイバ2a同士の光接続部2bを確実に保護収納できるとともに、光ケーブル2側の保護チューブ9と接続部収納体5とを同一組成の金属から形成して、保護チューブ9や接続部収納体5の海水との接触時の電食を防止しているので、長期に亘って使用できる優れた耐久性が得られ、光接続部2bを長期に亘って安定かつ確実に保護収納できる。また、これによって、光ケーブル2同士を接続して構成される海底光ケーブルであっても、その接続部である光クロージャ1の耐食性、耐久性を確保することができ、寿命を大幅に延長することができる。すなわち、光クロージャ1内の接続部収納体5等の金属部品を、優れた耐食性を有する素材から形成することで、光クロージャ1には十分な耐食性が得られるが、経年劣化等により、光クロージャ1内の金属部品や光ケーブル2内の金属製外装材に、万一、海水との接触部分が生じ、異種金属間の接触部の存在によって、海水との間に電気回路を形成するとなると、光クロージャ1の寿命を短縮する懸念がある。しかし、本発明に係る光クロージャ1では、光クロージャ1内の金属部品や光ケーブル2内の金属製外装材に、万一、海水との接触部分が生じて、異種金属間の接触が存在しないため、電食による腐食の促進を防止でき、寿命を延長できるのである。したがって、この光クロージャ1を介して光ケーブル2を接続してなる海底光ケーブルでは、いずれかの光ケーブル2や光クロージャ1にて浸水等が生じて、金属部分と海水との接触部が生じて、全体として異種金属同士の接触部分が無いことから、電気回路を形成が防止され、電食による腐食の促進の悪影響を受ける心配が無い。光クロージャ1を介して光ケーブル2同士を接続してなる海底光ケーブルでは、光クロージャ1内の接続部収納体5を介して、光ケーブル2の保護チューブ9同士が電氣的に接続される

が、その全長に亘って、保護チューブ9に、光クロージャ1側の金属部品との間の異種金属同士の接触部が生じることを回避されるので、経年劣化等によって、万一、光クロージャ1内の金属部品や光ケーブル2内の金属製外装材に海水との接触部分が生じて、電食による腐食促進を防止できる。しかも、前記光クロージャ1では、パイプ部14を連結棒4cに沿ってスライド移動するだけで、接続部収納体5を簡便に開閉できるので、接続部収納体5内での光接続部2bの収納作業や、余長2cの処理作業を効率良く行うことができ、短時間で簡便に組み立てることができる。

【0025】次に、本発明の第2実施形態を図10、図11を参照して説明する。この実施形態の光クロージャでは、第1実施形態の接続収納体5に代えて、図10、図11中符号19の接続部収納体を採用している。図10において、この接続部収納体19は、箱形の収納体本体20と、この収納体本体20の上部開口部20aを密閉可能な着脱自在の蓋21とを備える。収納体本体20に対して、固定金具22a、22bで蓋21を固定して上部開口部20aを閉塞すると、上部開口部20aの周囲の収納体本体20に設けられたリング20b等によって密閉状態が得られ、収納体19内部の水密性が確保される。収納体本体20および蓋21は、光ケーブル2の保護チューブ9と同一の耐食性金属（例えば、大同インコロイアロイ社製のインコロイ825等）から形成されるから、電食を防止することができる。固定金具22a、22bも同様の素材から形成されていることが好ましい。

【0026】接続部収納体19内部には、光ケーブル2の保護チューブ9が、収納体本体20の対向する両側に設けられた防水継手23を介して挿入され、収納体本体20内にて前記保護チューブ9先端から引き出された光ファイバ2a同士の光接続部2bは、収納体本体20内に複数縦置きにして配列収納されたトレイ24内に、余長とともに収納される。防水継手23は、締め付け力可変であり、締め付け力を緩めると保護チューブ9の移動を許容し、締め付け力を強めると保護チューブ9の周囲を水密に封止する。

【0027】図11に示すように、トレイ24は、収納体本体20から取り出し、再収納可能であり、光接続部2bの取り出しや収納等の作業を行う場合には、収納体本体20から取り出したトレイ24の蓋24aを開放する。なお、蓋21を取り外して接続部収納体19を開放すると、配列状態の複数のトレイ24によって、多数の光ファイバ2aの余長や光接続部2bが整理して収納されているので、目的の光ファイバ2aを簡単に取り出すことができ、しかも、再収納も容易である。

【0028】この実施形態においても、光ケーブル2の保護チューブ9は、収納体本体20に設けられた防水継手23を介して挿入されることから、接続部収納体19

への挿入口元に優れた水密性を確保できる。しかも、防水継手23の固定位置は、収納体本体20と蓋21との間では無く、収納体本体20側部であり、接続部収納体19の開閉が、収納体本体20側部の取り付け穴20cと防水継手23との間の水密性に影響することは無く、その結果、接続部収納体19に、優れた水密性を安定に確保できる。

【0029】なお、本発明の光クロージャおよび海底光ケーブルは、前記した実施形態に限定されるものではなく、各種変更が可能であることは言うまでも無い。例えば、接続部収納体としては、前記実施形態のように、密閉蓋とパイプ部とからなる構成に限定されず、連結棒に対して垂直の方向に開閉されるものや、引き出し式のトレーを有するもの等、各種構成が採用可能であり、その場合でも、光ケーブル側の保護チューブと、接続部収納体とを同一組成の金属から構成することにより、電食を防止して、優れた耐食性を得ることができる。また、本発明に係る光クロージャでは、1本に対して複数本の光ケーブルを接続する構成や、別途、分岐・引き落とし用の光ケーブルの引き込みを可能にしたもの等も採用可能である。これらの場合、ケーブル把持部品の設置数や、クロージャスリーブの形状、接続部収納体の構成等も変更される。前記実施形態では、海底光ケーブルへの適用を例示したが、これに限定されず、低湿地盤中や、湖沼、河川等への適用も可能である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の光クロージャによれば、光ケーブルから露出された保護チューブが挿入され、この保護チューブ先端から引き出された光ファイバ同士の光接続部を余長とともに収納する耐圧、水密構造の接続部収納体と、前記保護チューブとを同一組成の金属から形成したことにより、万一、接続部収納体や保護チューブのいずれかに海水等との接触部分が生じた時に、異種金属の接触の存在によって生じる電食を防止でき、耐食性を向上できるので、光接続部や余長を長期に亘って安定に保護収納することができ、耐久性が大幅に向上するといった優れた効果を奏する。

【0031】請求項2記載の海底光ケーブルでは、請求項1記載の光クロージャを介して光ケーブル同士を接続してなるものであるから、その全長に亘って、光ケーブル側の保護チューブに、光クロージャ側の金属部品との間の異種金属同士の接触部が生じることを回避でき、電食による腐食促進を防止できるといった優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光クロージャの第1実施形態を示す正断面図である。

【図2】 図1の光クロージャの平面図である。

【図3】 図1の光クロージャのクロージャスリーブを示す図であって、(a)は正面図、(b)は端面板を

示す側面図である。

【図4】 図1の光クロージャの連結棒に備えられたケーブル把持部品を示す図である。

【図5】 図1の光クロージャの接続部収納体近傍を示す斜視図である。

【図6】 図1の光クロージャのワイヤ固定材近傍を示す斜視図である。

【図7】 図5の接続部収納体を構成するパイプ部を示す断面図である。

【図8】 図5の接続部収納体内に収納されるトレーを示す図であって、(a)は、トレーを示す平面図、

(b)は、光ケーブル先端に露出した保護チューブをト

レーに固定する固定具を示す側面図である。

【図9】 光ケーブルの断面構造を示す断面図である。

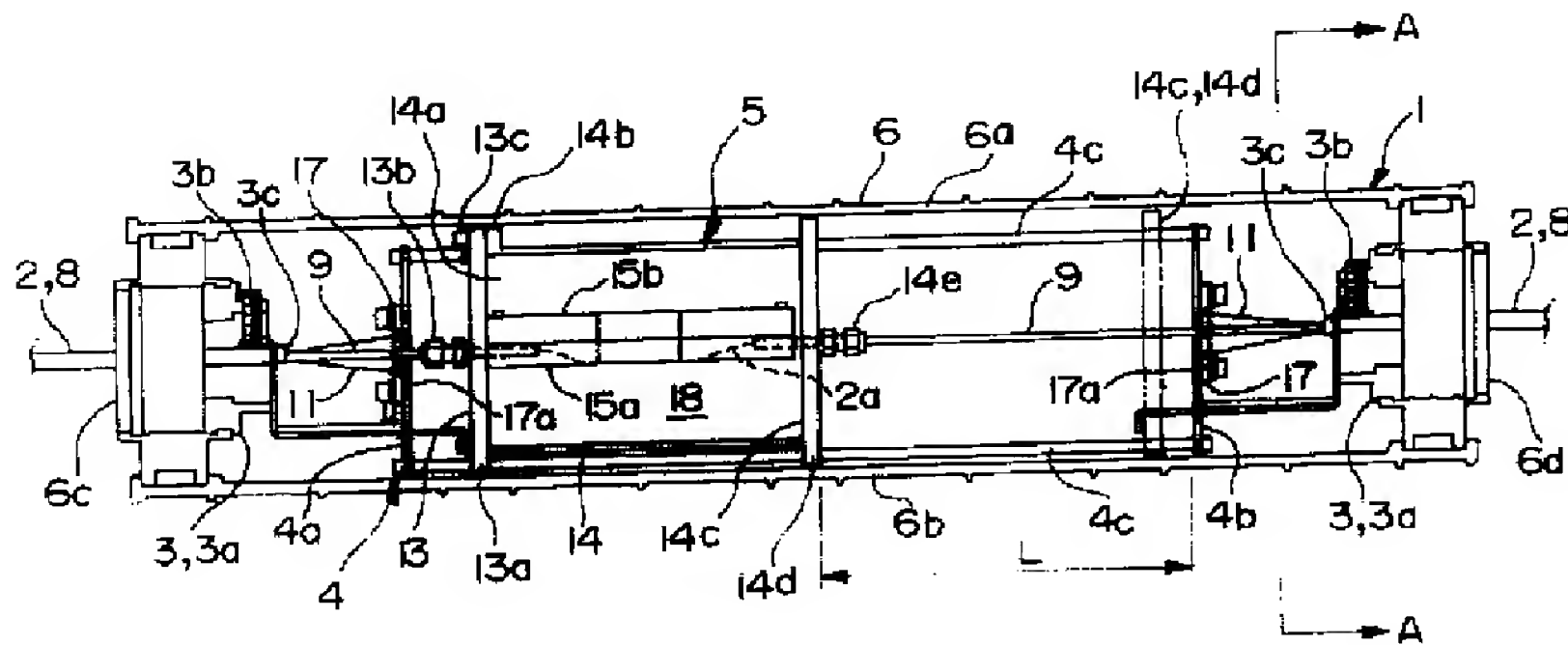
【図10】 本発明の光クロージャの第2実施形態を示す図であって、接続部収納体を開放した状態を示す斜視図である。

【図11】 図10の接続部収納体におけるトレーの取り出し作業を示す断面図である。

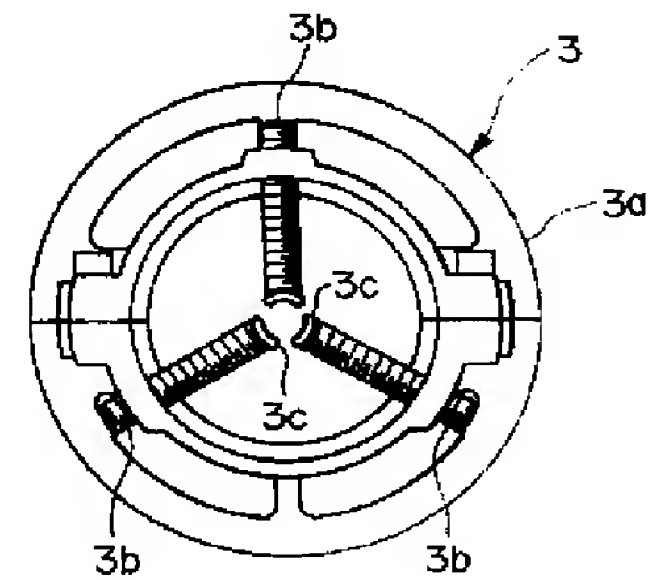
【符号の説明】

1…光クロージャ、2…光ケーブル、2a…光ファイバ（光ファイバ心線）、2b…光接続部（融着接続部）、2c…余長、5、19…接続部収納体、6…クロージャスリーブ、9…保護チューブ。

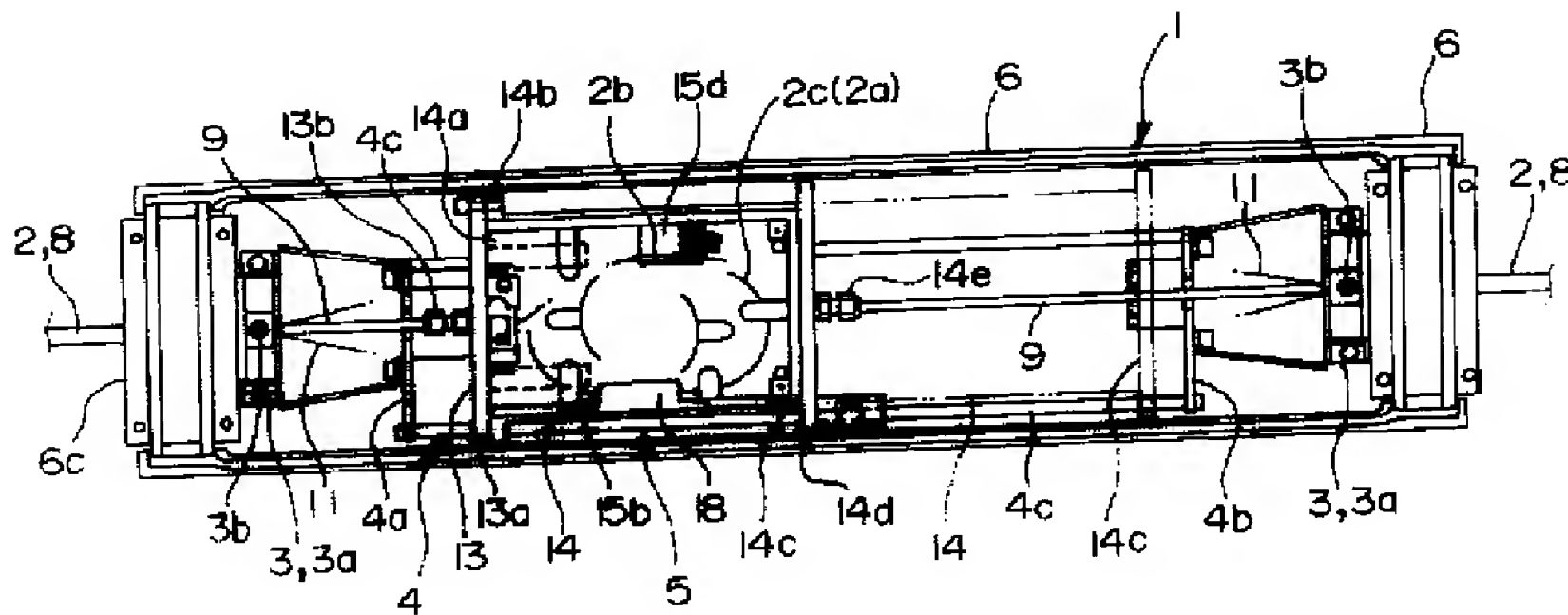
【図1】



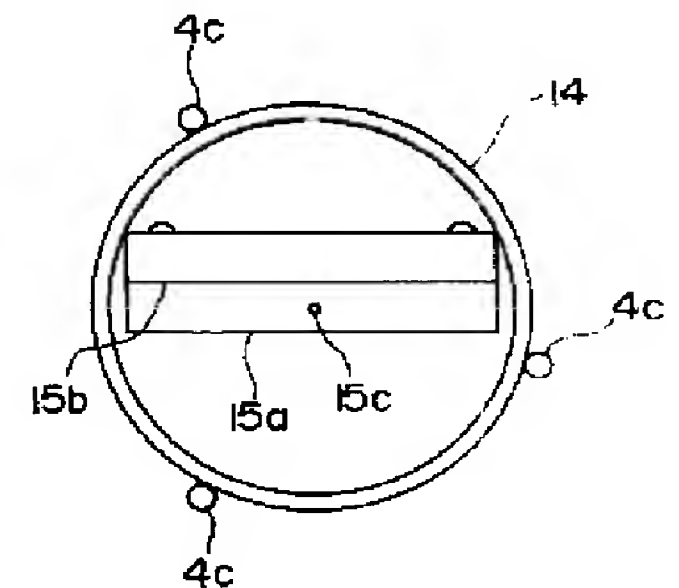
【図4】



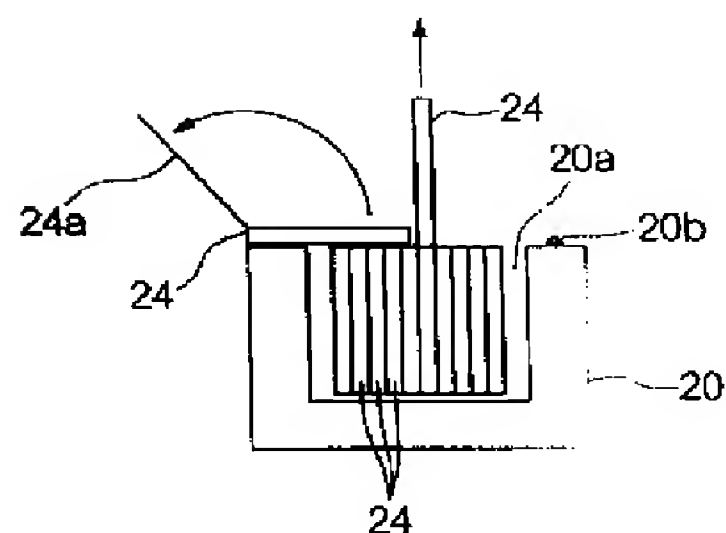
【図2】



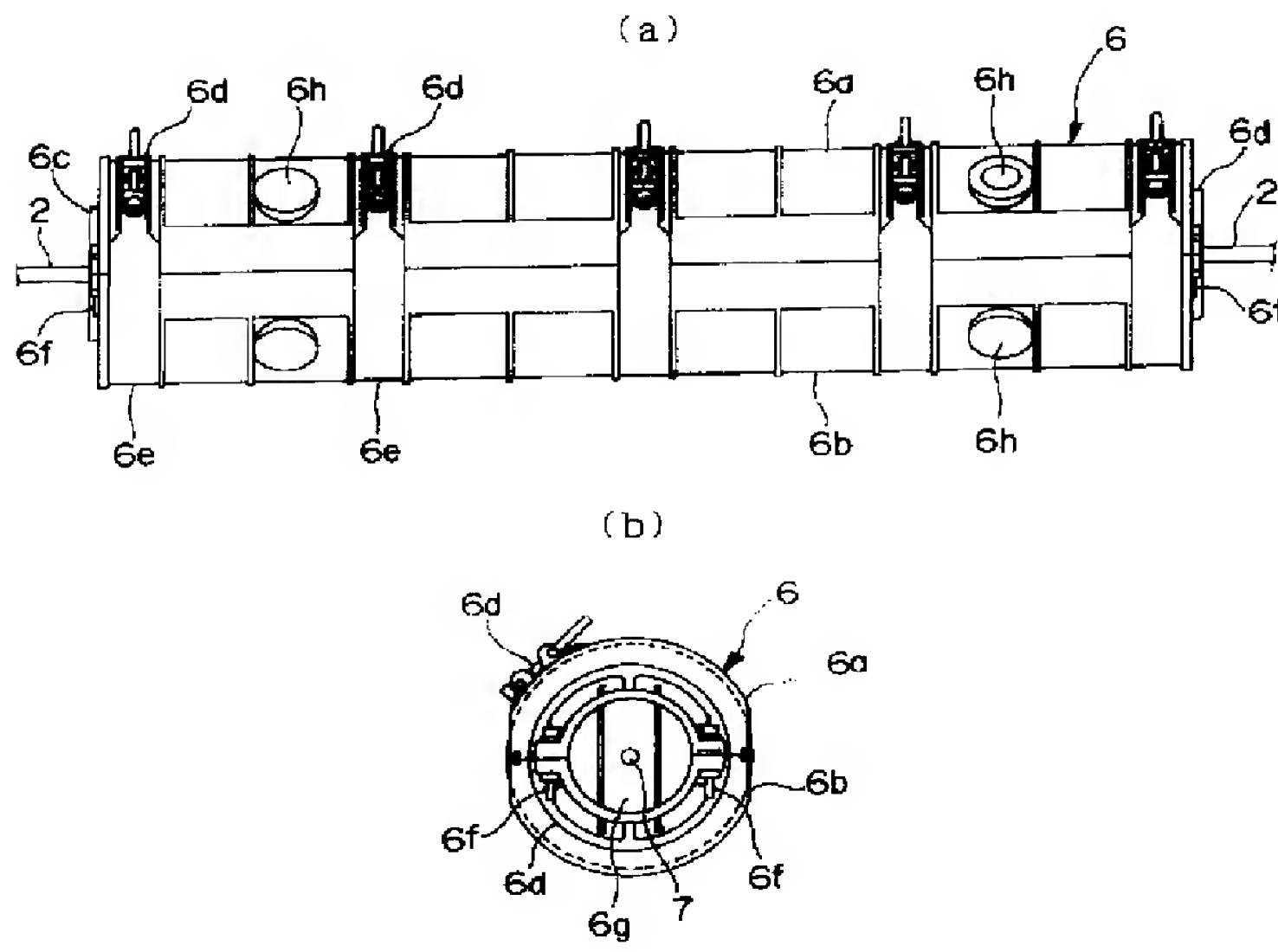
【図7】



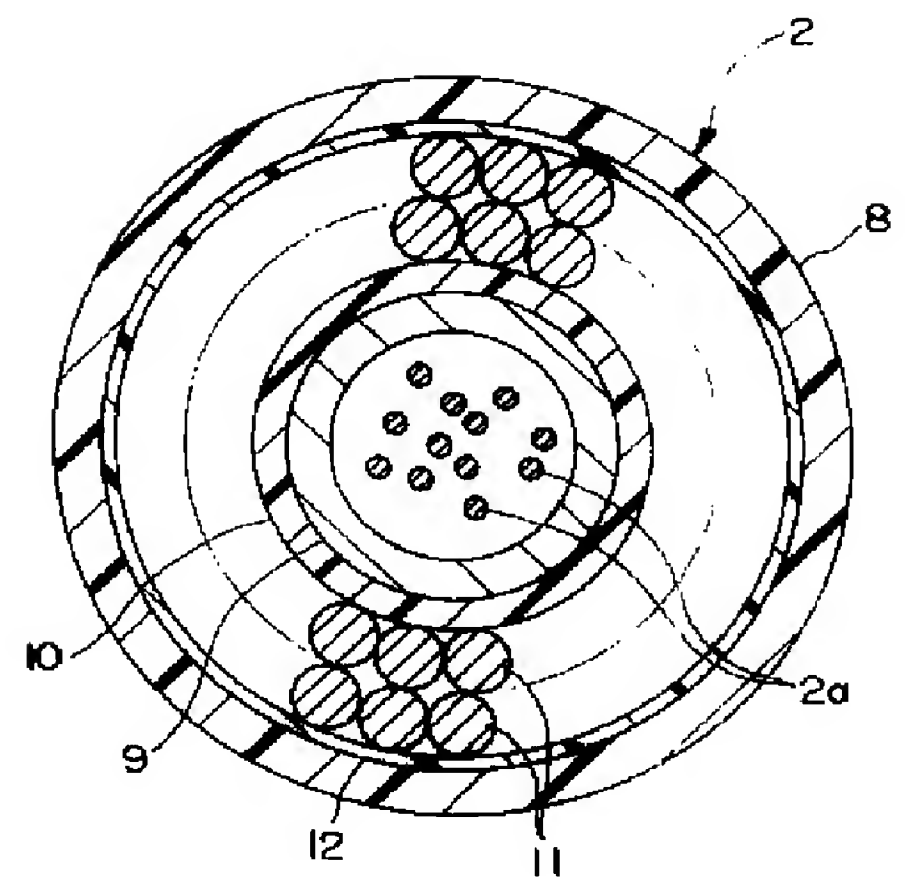
【図11】



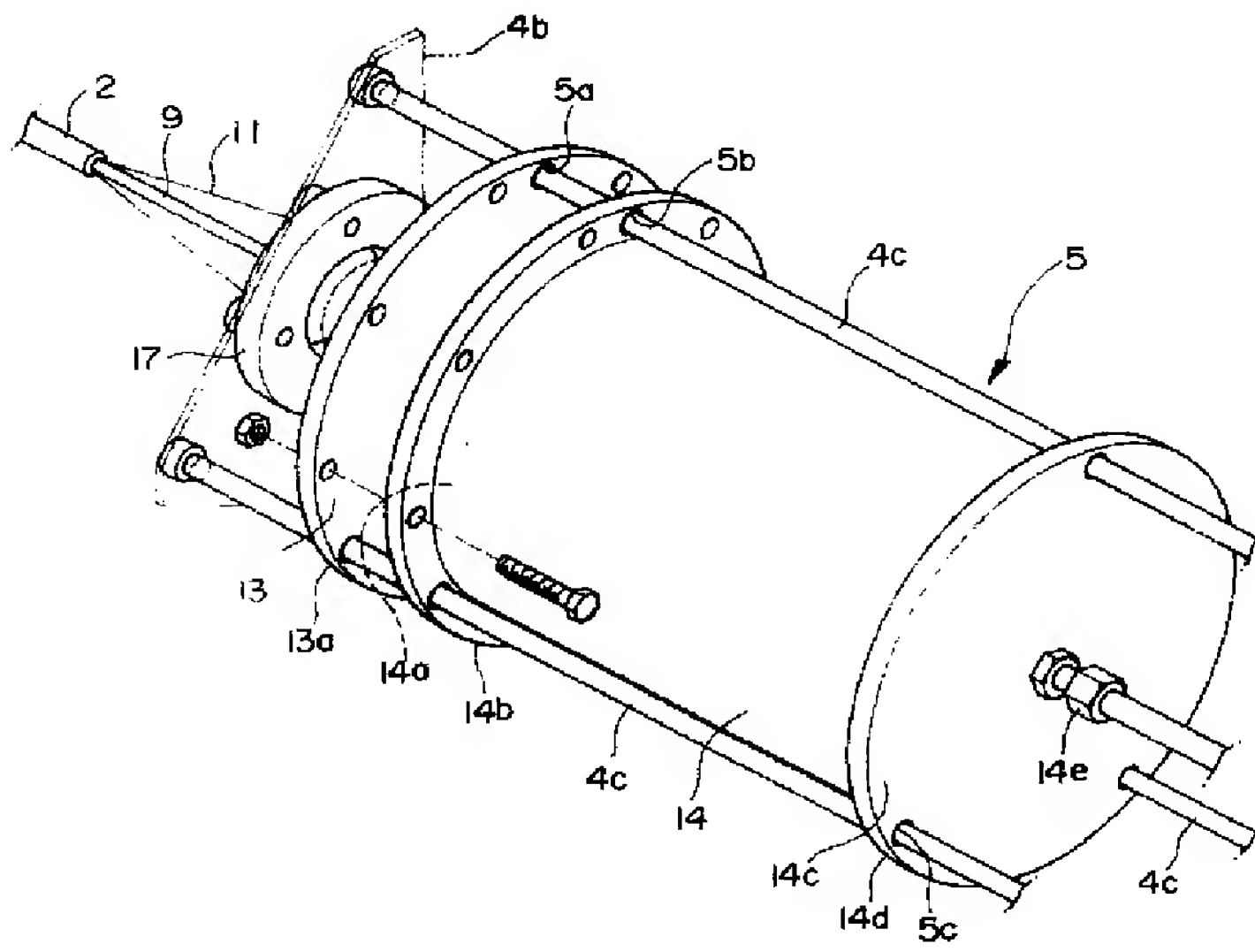
【圖3】



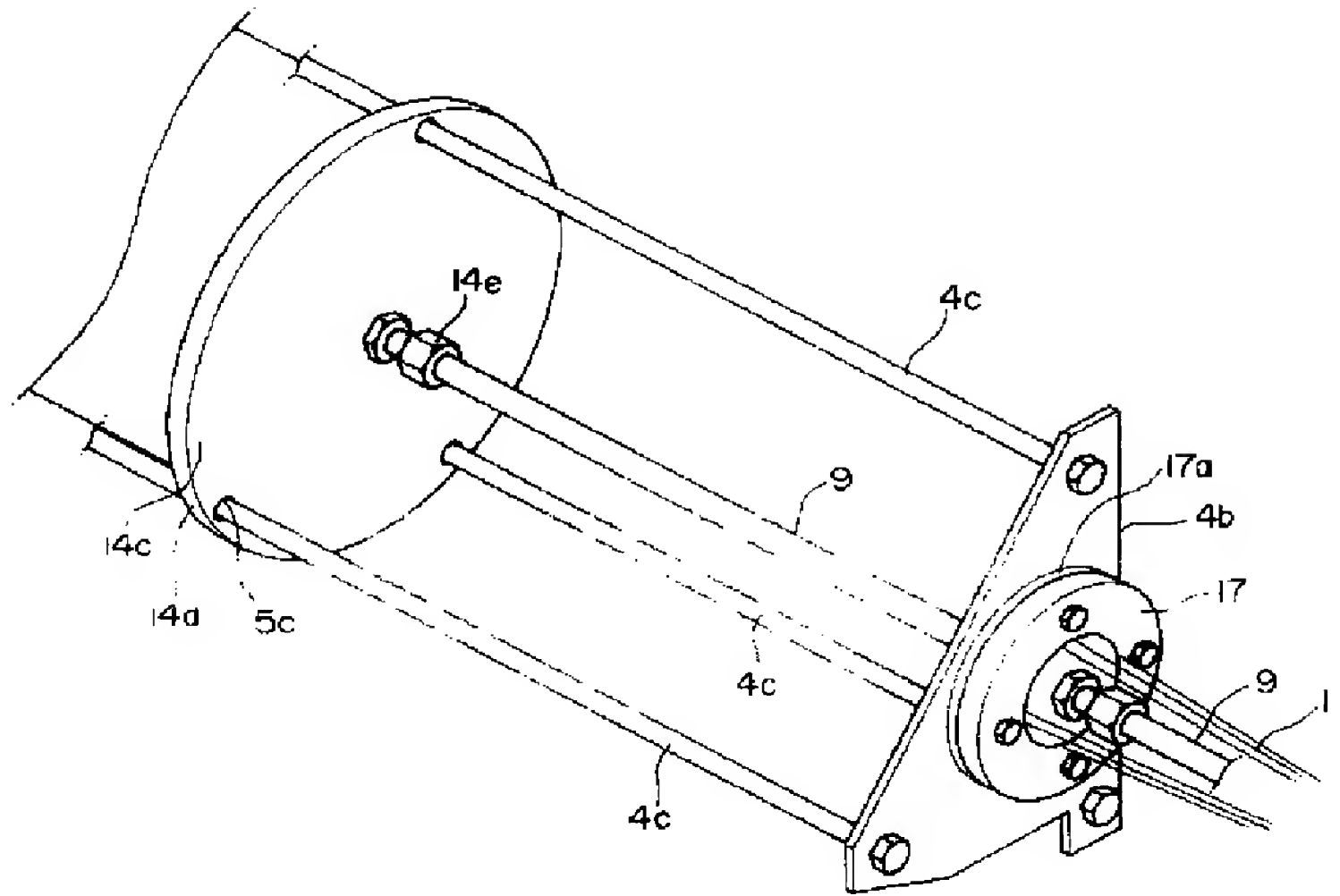
【圖9】



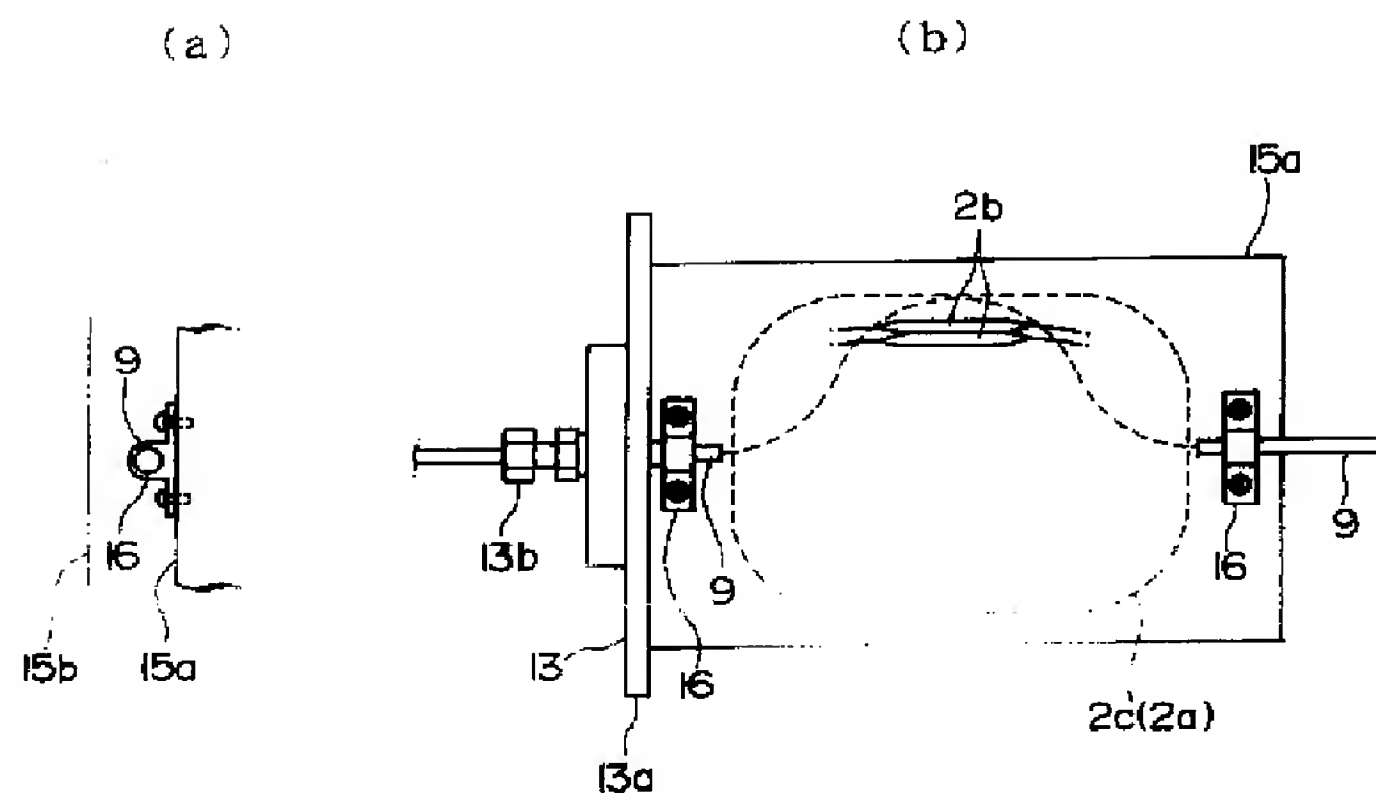
【圖5】



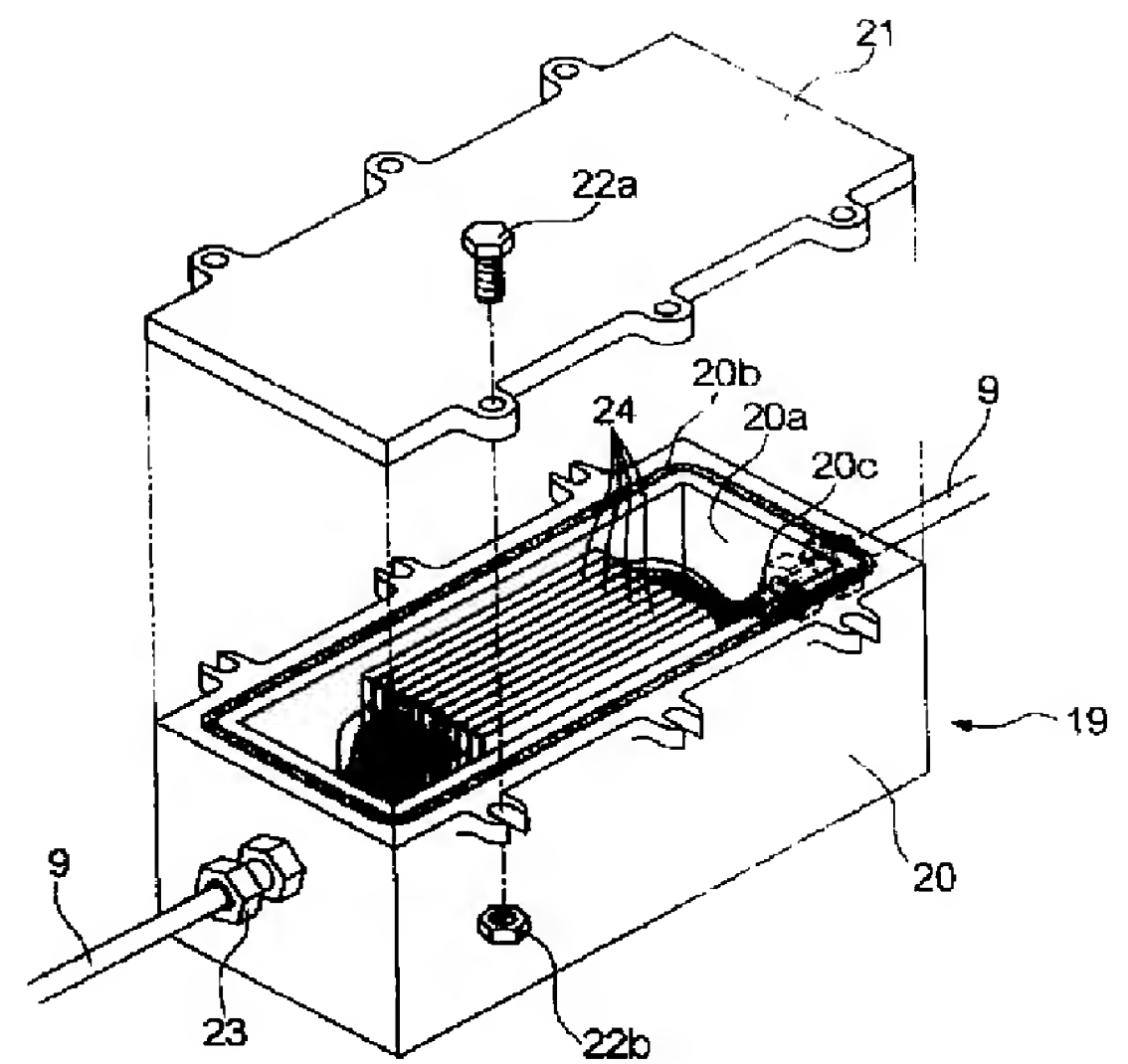
【図6】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 萩野 直樹
千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ
クラ佐倉工場内

Fターム(参考) 2H038 CA49 CA67
5K002 AA06 AA07 BA33 FA01 GA10